

## COATING MATERIAL COMPOSITION FLUID AND METHOD FOR RUST PREVENTION OF MAGNET

**Publication number:** JP2003261826 (A)

**Publication date:** 2003-09-19

**Inventor(s):** IWAMI KOICHI; KIKUCHI MASAMI

**Applicant(s):** BRIDGESTONE CORP

**Classification:**

**- international:** C09D201/00; B22F3/24; C09D5/08; C09D163/00; C09D175/04; C09D179/04; H01F1/08; H01F41/02; H01F1/08; C09D201/00; B22F3/24; C09D5/08; C09D163/00; C09D175/04; C09D179/00; H01F1/032; H01F41/02; H01F1/032; (IPC1-7): H01F1/08; C09D201/00; B22F3/24; C09D5/08; C09D163/00; C09D175/04; C09D179/04; H01F41/02

**- European:**

**Application number:** JP20020061417 20020307

**Priority number(s):** JP20020061417 20020307

**Abstract of JP 2003261826 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a coating material composition fluid which can exhibits a sufficient rust preventive function without deteriorating the properties of the coating material composition fluid, and a method for the rust prevention of a magnet which has a sufficient rust preventive effect for a magnet using a rare earth magnetic alloy as the magnetic powder. ; **SOLUTION:** In the coating material composition fluid which contains a coating material resin and a curing agent and forms a coating layer to be provided on the surface of a bonded magnet to be obtained by molding a resin magnet composition in which a magnetic powder has been mixed and dispersed in a binder composed of a thermoplastic resin or a thermosetting resin or a sintered magnet to be obtained by sintering the magnetic powder, as the above curing agent, a curing agent having a rust preventive function is used. ; **COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

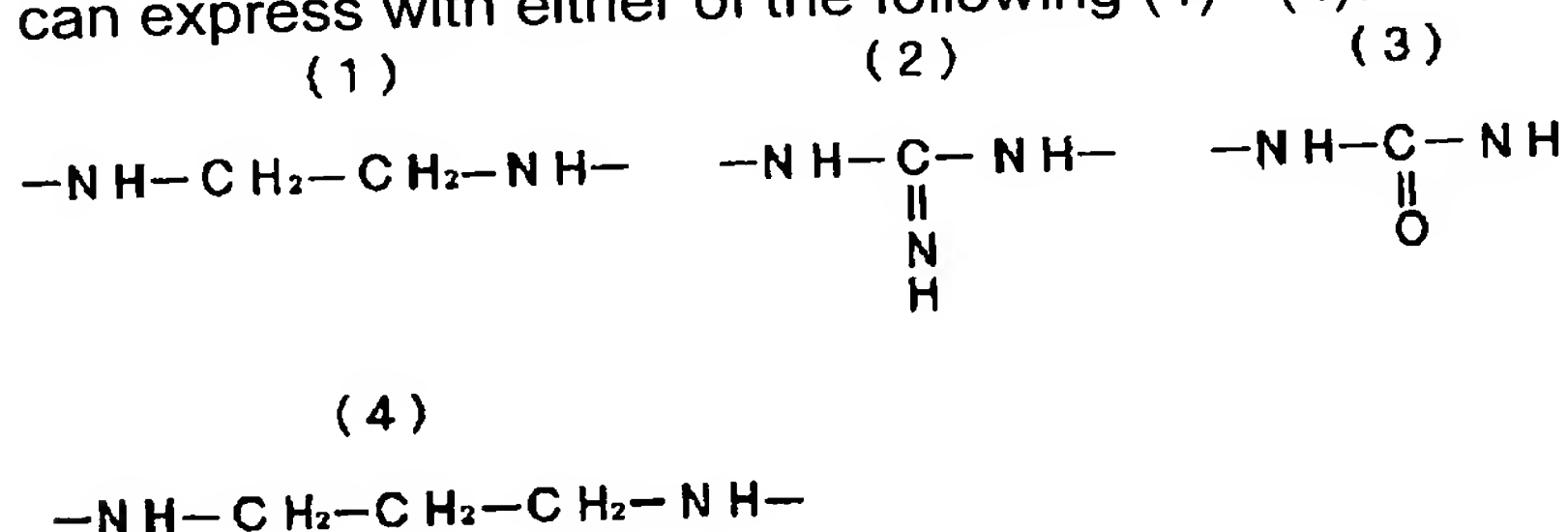
## CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] A bond magnet which molds a resin magnetic composition which carried out mixture dispersion of the magnetic powder to a binder which comprises thermoplastics or thermosetting resin, Or coating agent presentation liquid, wherein it is coating agent presentation liquid containing coating agent resin and a hardening agent for forming a coating layer provided in the surface of a sintered magnet produced by sintering magnetic powder and the above-mentioned hardening agent is a hardening agent which has a rustproof function.

[Claim 2] The coating agent presentation liquid according to claim 1 being a compound or a polymer which has at least one basic structure which the above-mentioned hardening agent can express with either of the following (1) - (4).



[Claim 3] The coating agent presentation liquid according to claim 1 or 2 using the above-mentioned coating agent resin as an epoxy resin, isocyanate resin, or oxazoline resin.

[Claim 4] A bond magnet which molds a resin magnetic composition which carried out mixture dispersion of the magnetic powder to a binder which comprises thermoplastics or thermosetting resin, Or a rust prevention method of a magnet forming a coating layer using coating agent presentation liquid of a statement in the surface of a sintered magnet produced by sintering magnetic powder at either above-mentioned claim 1 - claim 3.

[Claim 5] A rust prevention method of the magnet according to claim 4 using the above-mentioned magnetic powder as Nd-Fe-B system after alloy powder or Sm-Fe-N system after alloy powder.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the rust prevention method of the magnet using the coating agent presentation liquid used for the rust prevention treatment of the bond magnet used for the various magnets for motors, the optical pickup for CD, etc., or a sintered magnet, for example, and the above-mentioned coating agent presentation liquid.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally as a permanent magnet used for a motor, an electromagnetic relay, etc. of the various scales used for OA equipment, home electronics, a factory line, moving equipment, etc., The sintered magnet which sinters the magnetic alloy containing magnetic oxides, such as a Ba ferrite and Sr ferrite, or Sm and a rare earth metal like Nd is used. The magnetic powder which used the sintered magnet of the above-mentioned ferrite series or a rare earth system as impalpable powder, The kneaded material distributed and mixed to binding material (binder), such as thermoplastics, such as nylon, polyethylene or EVA (ethylene-vinylacetate copolymer), The bond magnet magnetized like well-known plastic goods molding after molding in desired shape using a molding metal mold by application-of-pressure molding, such as injection molding or extrusion molding, and press molding, is also used widely.

**[0003]** In recent years, in connection with the market trend of the miniaturization of electronic equipment or a precision instrument, and a weight saving, a rare earth permanent magnet with large energy product  $(BH)_{Max}$  has come to be widely used in each field as a high-magnetic-force magnet with a small magnet for motors, etc. in a permanent magnet. Especially, demand occupies most of increase and rare earth permanent magnet commercial scenes increasingly every year from the Nd-Fe-B system rare earth permanent magnet which uses comparatively [ in resources ] abundant and cheap Nd and Fe as the main ingredients having dramatically outstanding magnetic properties. On the other hand, the above-mentioned rare earth permanent magnet has remarkable generating of rust under high-humidity/temperature, and, for this reason, the fall of the module function poses

a problem.

The actual condition is back-shipped [ by which a certain rustproof measure was made ].

As this rustproof measure, the rustproofing method by a coating agent is common, and specifically, The material-list side aiming at the coating agent presentation liquid which blended rust-proofers, such as benzotriazol, into resin used as a base material, for example is coated, or it is made to process inside by impregnation treatment etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the rustproofing method using the coating agent presentation liquid which blended the above-mentioned conventional rust-proofer. Since a rust-proofer is not fixed in coating agent resin used as a base material, it may not only become a cause of a physical-properties fall of coating agent presentation liquid, but depending on the case, it may pollute the circumference by a bleeding phenomenon. It was not able to be said that a rust prevention effect was enough only by mixing a rust-proofer to coating agent resin.

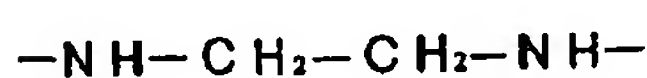
[0005]The coating agent presentation liquid which can exhibit sufficient rustproof function without having made this invention in view of the conventional problem, and causing the physical-properties fall of coating agent presentation liquid, It aims at providing the rust prevention method of the magnet which has sufficient rust prevention effect also to the magnet which used the rare earth magnetic alloy for magnetic powder.

[0006]

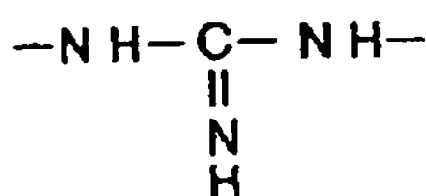
[Means for Solving the Problem]As a result of repeating examination wholeheartedly, by giving a rustproof function to the hardening agent itself which stiffens coating agent resin used for rust prevention treatment, this invention persons find out that the above-mentioned purpose can be attained, and result in this invention. The invention of this invention according to claim 1 magnetic powder Namely, thermoplastics, Or a bond magnet which molds a resin magnetic composition which carried out mixture dispersion to a binder which comprises thermosetting resin, Or it is characterized by being coating agent presentation liquid containing coating agent resin and a hardening agent for forming a coating layer provided in the surface of a sintered magnet produced by sintering magnetic powder, and the above-mentioned hardening agent being a hardening agent which has a rustproof function.

[0007]The invention according to claim 2 was taken as a compound or a polymer which has at least one basic structure which can express the above-mentioned hardening agent with either of the following (1) - (4) in the coating agent presentation liquid according to claim 1.

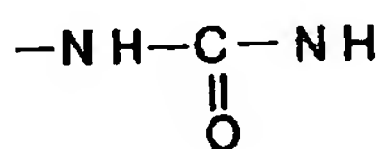
( 1 )



( 2 )



( 3 )



( 4 )





As for an ethylenediamine skeleton (2), a urea skeleton (4) for (1) a guanidine skeleton (3) an invention of a statement to propylenediamine skeleton claim 3, Let the above-mentioned coating agent resin be an epoxy resin, isocyanate resin, or oxazoline resin in the coating agent presentation liquid according to claim 1 or 2.

[0008]The invention according to claim 4 is a magnetic rust prevention method, and magnetic powder Thermoplastics, Or a bond magnet which molds a resin magnetic composition which carried out mixture dispersion to a binder which comprises thermosetting resin, Or a coating layer using coating agent presentation liquid of a statement was formed in the surface of a sintered magnet produced by sintering magnetic powder at either above-mentioned claim 1 - claim 3. The invention according to claim 5 uses the above-mentioned magnetic powder as Nd-Fe-B system after alloy powder or Sm-Fe-N system after alloy powder in a rust prevention method of the magnet according to claim 4.

[0009]

[Embodiment of the Invention]An embodiment of the invention is described in detail below. This example explains the resin magnetic composition which carried out mixture dispersion of the magnetic powder to the binder which comprises thermoplastics or thermosetting resin taking the case of injection molding, press molding, or the bond magnet extruded, molded and manufactured. First, a molding preceding paragraph story is explained. Generally the alloy composition thing used as magnetic powder is taken out as an ingot, after refining within a furnace according to the purpose. As for this ingot, the mixed combination to a surface treatment, resin powder, etc. is made after coarse grinding and pulverizing if needed. Publicly known magnetic powder can be used as the above-mentioned magnetic powder. Specifically, rare earth system magnetic alloy powder, such as ferrite series magnetic powder, such as Sr ferrite and a Ba ferrite, Sm-Co alloy, a Nd-Fe-B alloy, a Sm-Fe-N alloy, etc. can be illustrated. The magnetic anisotropy Nd-Fe-B after alloy powder of the irregular shape acquired by hydrotreating which is under remarkable technical innovation especially can be illustrated. A jaw crusher and a stamp mill are used as a method of carrying out coarse grinding of the above-mentioned magnetic powder. As a method of pulverizing the above-mentioned magnetic powder, various ball mills or jet mills, such as a rotation ball mill, a vibration ball mill, and attritor, are used. Especially, as a method of grinding without giving big stress to a crystal structure, grinding by a jet mill is effective. Although the above-mentioned jet mill is divided roughly into a collision type and an air flow type from the grinder style, the air flow type jet mill which makes particles collide mutually is best at the point which makes the minimum stress given to a crystal. When producing rare earth magnetic alloy powder new creation type [, such as the above-mentioned magnetic anisotropy Nd-Fe-B alloy ], As for a raw material rough part, it is preferred that the amount of content oxygen performs pulverizing in 0wt% of an inert gas atmosphere substantially, and considers it as about an average of 1-10-micrometer

impalpable powder with grinders, such as a jet mill.

[0010]As thermoplastic binder resin used by this example, the resin usually used can be used as binder resin of a bond magnet. Specifically Polyamide resin, polypropylene, polyethylene, polystyrene, Polyethylene terephthalate (PET), polybutylene terephthalate (PBT), A polyphenylene sulfide (PPS), an ethylene-vinylacetate copolymer (EVA), thermoplastics, such as ethylene-ethyl acrylate (EEA), an ethylene-vinylalcohol copolymer (EVOH), polyacetal, polycarbonate, a polyvinyl butyral, polyvinyl chloride, and chlorinated polyethylene, -- it can be independent, or two or more sorts can be combined, and it can use. As thermosetting binder resin, an epoxy resin, phenol resin, unsaturated polyester resin, polyurethane resin, melamine resin, diallyl phthalate resin, and polyimide resin can be used.

[0011]As a silane-coupling-agent-treatment method of magnetic powder, wet process methods, such as an alcohol solution and solution, a bulk approach, or the integral method is applicable. As a silane coupling agent, gamma 1 aminopropyl triethoxysilane, gamma 1 aminopropyl trimethoxysilane, N-beta-(aminoethyl)-gamma-aminopropyl trimethoxysilane, (3-trimethoxysilylpropyl) Diethylenetriamine, ureido propyl triethoxysilane, Vinyltriethoxysilane, vinyltrimetoxysilane, gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, gamma-methacryloxypropyl triethoxysilane, beta-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltrimethoxysilane, Gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane, gamma 1 mercapto propyltrimethoxysilane, gamma 1 isocyanatepropyl triethoxysilane, methyl triethoxysilane, methyl trimetoxysilane, etc. are mentioned. As a silane coupling agent whose number of ethyleneimine units is two or more, General structure  $H_2N(C_2H_4NH)_n C_3H_6Si(OCH_3)_3$ , Or it is  $H_2N(C_2H_4NH)_n C_3H_6Si(OC_2H_5)_3$  and n is two or more integers in here. These oligomer object does not necessarily need to be straight chain shape, and may be branching structure. It is also possible to replace a part of alkoxyl group by methyl group, an ethyl group, etc. As an example, diethylenetriamine (3-trimethoxysilylpropyl), (3-trimethoxysilylpropyl) Triethylenetetramine, diethylenetriamine (3-triethoxy silyl propyl), triethylenetetramine (3-triethoxy silyl propyl), etc. can be mentioned.

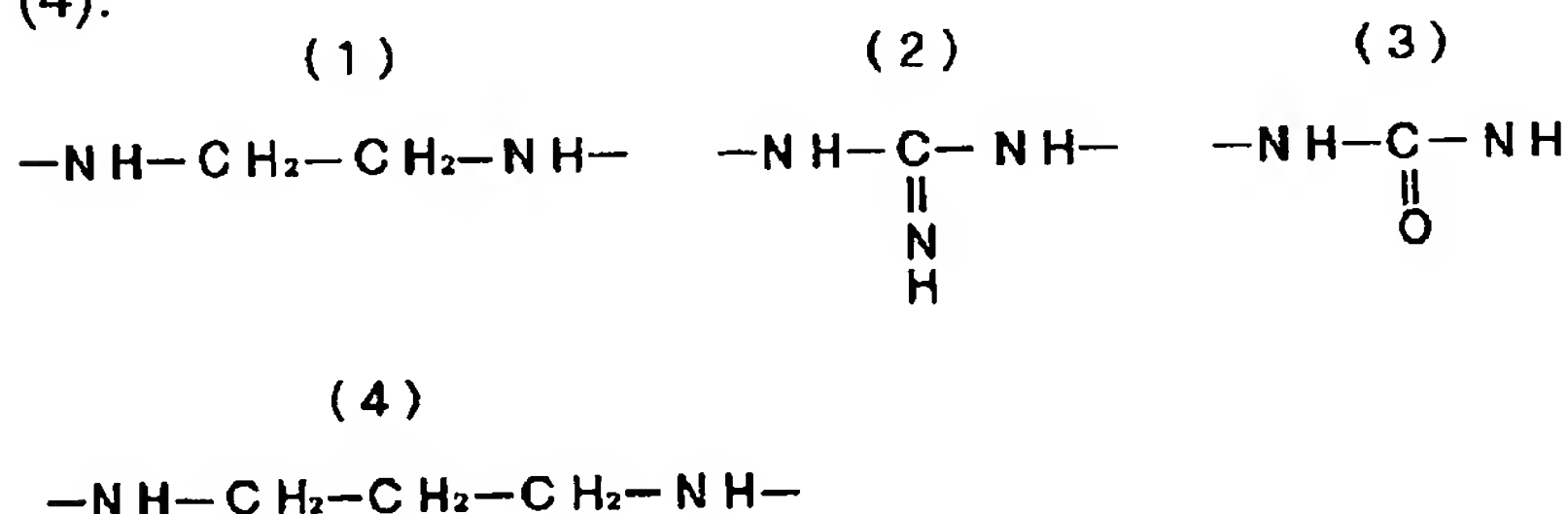
[0012]As a mixer used for processing of powder, a ribbon mixer, a V type mixer, a rotary mixer, a Henschel mixer, a flush mixer, Dan Buller, etc. can be illustrated. Lubricant can be used together for the purpose of process nature improvement if needed. As lubricant, waxes, such as paraffin wax, a liquid paraffin, polyethylene wax, polypropylene wax, ester wax, carnauba wax, and microcrystalline wax. Fatty acid metal, such as fatty acid, such as stearic acid and lauric acid, zinc stearate, calcium stearate, barium stearate, and aluminum stearate. Diol, such as higher alcohol, such as fatty acid ester, such as fatty acid amide, such as octadecanamide and an OIREN acid amide, and butyl stearate, and stearic acid alcohol, and a polyethylene glycol, can be illustrated.

[0013]In addition to the above-mentioned resin binder component and magnetic powder, to the resin magnetic composition of this invention, the big bulking agent of reinforcing effects,

such as mica, a whisker or talc, carbon fiber, and glass fiber, can be added in the range which does not bar the meaning of this invention if needed. That is, when the magnetism required of molding is comparatively low and there are few fill ratios of the above-mentioned magnetic powder, the rigidity of molding becomes low easily, in that case, since rigidity is compensated, bulking agents, such as mica and a whisker, can be added and a cast can be reinforced.

[0014]Next, molding / magnetization stage is explained. As a molding method, injection molding, extrusion molding, press molding, etc. are possible. It extrudes with injection molding, and since high mobility is required for molding, generally as a binder, thermoplastics is used. Thermosetting resin is used for press molding (it is also called compression molding and application-of-pressure molding) as a binder. When magnetic powder is isotropic magnetic powder, in the case of post-magnetization and anisotropic magnetic powder, molding among a magnetic field is carried out, and the above-mentioned magnet for motors and a magnet roller are produced.

[0015]Next, a rust-prevention-treatment stage is explained. The hardening agent which has a rustproof function is blended into the coating agent presentation liquid used for coating on the surface of a magnet after molding. This hardening agent is the compound or polymer which has at least one basic structure which can be expressed with either of following (1) - (4).



Specifically, diethylenetriamine, triethylenetetramine, tetraethylenepentamine, dicyanocyanamide, etc. can be mentioned. Henkel KGaA Japan SEAMIDO 235 and a bar Mass -- ide -- the commercial item of 115X70 grade can be used.

[0016]As coating agent resin used as a base material of the above-mentioned coating agent presentation liquid, an epoxy resin, isocyanate resin, or oxazoline resin can be used. The typical example of bisphenol type epoxy resin is a bisphenol A type or bisphenol F type epoxy resin among epoxy resins, As a former commercial item, Epicoat 828 (Oil recovery Shell Epoxy; weight per epoxy equivalents 180-190), There are Epicoat 1001 (the; weight per epoxy equivalents 450-500), Epicoat 1010 (the; weight per epoxy equivalents 3000-4000), etc., and there are Epicoat 807 (the; weight per epoxy equivalent 170) etc. as a latter commercial item. As a commercial item of novolak type epoxy resin, As a phenol novolac type, it is Epicoat 152,154 (above). All are mentioned by the product made from Oil recovery Shell Epoxy, EPPN-201 (made by Nippon Kayaku Co., Ltd.), EPO TOTO YDPN-638 (made by Tohto Kasei Co., Ltd.), etc., and them as a cresolnovolak type, Epicoat



180S65,180H65 (all are the products made from Oil recovery Shell Epoxy above), EOCN-102S, 103S, 104S (all are the Nippon Kayaku Co., Ltd. make above), EPO TOTO YDPN-701,702,703,704 (all are the Tohto Kasei Co., Ltd. make above) etc. is mentioned, in addition EPO TOTO ZX-1071T, ZX-1015, ZX-1247, YDG-414S (all are the Tohto Kasei Co., Ltd. make above), etc. can be mentioned.

[0017]As a polyfunctional isocyanate compound, p-phenylene diisocyanate, Biphenyl diisocyanate, tolylene diisocyanate, 3,3'-dimethyl- 4 and 4 - Biphenylene di-isocyanate, 1,4-tetramethylene di-isocyanate, hexamethylene di-isocyanate, 2,2,4-trimethylhexane-1,6-diisocyanate, methylenebis (phenylisocyanate), A lysine methyl ester isocyanate, bis (isocyanateethyl)fumarate, An isophorone isocyanate, a methylcyclohexylisocyanate, 2-isocyanateethyl-2,6-JIISOSHIANETOHEKISAETO and these buret objects and isocyanurate objects, and the compound that has isocyanate groups, such as an adduct compound with such isocyanates and above-mentioned polyols, can be mentioned further. As polyisocyanate derived from diisocyanate, For example, isocyanurate type polyisocyanate, buret type polyisocyanate, Urethane type polyisocyanate, aloha shirt NETO type polyisocyanate, And the compound currently indicated by the compound derived when compounding isocyanurate type polyisocyanate, for example, JP,57-47321,A, JP,61-111371,A, JP,6-312969,A, etc. can be mentioned. Especially, urethane conversion isocyanurate type polyisocyanate is advantageous in order to set the average isocyanate functional group number per molecule to 4.5-12.

[0018]As a polyfunctional basis oxazoline compound, 1,2-bis(2-oxazolinyl 2)ethane, 1,4-bis(2-oxazolinyl 2)butane, 1,6-bis(2-oxazolinyl 2)hexane, The oxazoline compound which the oxazoline ring combined with alkyl chains, such as 1,8-bis(2-oxazolinyl 2)octane and 1,4-bis(2-oxazolinyl 2)cyclohexane, 1,2-bis(2-oxazolinyl 2)benzene, 1,3-bis(2-oxazolinyl 2)benzene, 1,4-bis(2-oxazolinyl 2)benzene, 5,5'-dimethyl- 2,2'-bis(2-oxazolinyl 2)benzene, 4,4,4',4'-tetramethyl 2,2'-bis(2-oxazolinyl 2)benzene, The oxazoline compound which two oxazoline rings combined with aromatic series, such as 1,2-bis(5-methyl-2-oxazolinyl 2)benzene, 1,3-bis(5-methyl-2-oxazolinyl 2)benzene, and 1,4-bis(5-methyl-2-oxazolinyl 2)benzene, And a 2,2'-screw (2-oxazoline), a 2,2'-screw (4-methyl-2-oxazoline), Bis(2-oxazoline)compounds, such as a 2,2'-screw (5-methyl-2-oxazoline), the polyvalent oxazoline compound obtained by the reaction of hydronalium alkyl 2-oxazoline and the above-mentioned polyisocyanate compound -- further, 2-vinyl-2-oxazoline, 2-vinyl-4-methyl-2-oxazoline, 2-vinyl-5-methyl-2-oxazoline, 2-isopropenyl-2-oxazoline, Homopolymers, such as 2-isopropenyl-4-methyl-2-oxazoline and 2-isopropenyl-5-ethyl-2-oxazoline, Or oxazoline group content compounds, such as a copolymer, and the oxazoline group content compound of marketing further for example, of trade name CX-RS-1200, CX-RS-3200 (all are NIPPON SHOKUBAI Make), etc. can be used.

[0019]As a method of coating the surface of a bond magnet with the coating agent presentation liquid which has these rustproof functions, a dipping method, a spray method, a vacuum impregnation approach, electrostatic spray painting, electropainting, and a

mechanical sticking-by-pressure approach can be used. Coating agent resin 100g per 30mMol - 300mMol are suitable for the loadings of the above-mentioned hardening agent and rust-proofer, and its less than 30 mMol is not [ rustproof hardening ] insufficient, or they have not been hardened. Workability is [ that it is easy to come to the surface out of a tag ] inferior when 300mMol is exceeded.

[0020]thus, the hardening agent itself which stiffens coating agent resin in the coating agent presentation liquid for coating the surface of a bond magnet -- rustproof function \*\*\*\*\*, since it was made like, Without causing the physical-properties fall of a coating agent, sufficient rustproof function can be exhibited and the bond magnet excellent in rust prevention can be obtained. Also in the sintered magnet which sinters magnetic powder, rust prevention can be remarkably raised by coating using the same coating agent presentation liquid as the above. As magnetic powder used for this invention, as mentioned above, any of ferrite series magnetic powder and rare earth system magnetic powder may be sufficient, but the bond magnet which has a high magnetic force characteristic can be obtained rare earth system magnetic powder and by using magnetic anisotropy Nd-Fe-B after alloy powder especially. Since the coating agent presentation liquid by this invention has the rustproof function outstanding as mentioned above, even when the above-mentioned rare earth magnetic alloy is used for magnetic powder, it can demonstrate sufficient rust prevention effect.

[0021]Below as for a <example>, although an example and a comparative example, and a reference example are given and this invention is explained more concretely, this invention is not limited to the following examples, unless the gist is exceeded. As a raw material used for molding in the following examples and the comparative example, and the reference example, the commercial pellet which already contains magnetic powder was used, the injection molding of this was carried out, the bond magnet was produced, and rust prevention treatment was performed. The above-mentioned commercial pellet is Aichi Steel, LTD. make and trade name; Magfine; lot number MFC18, and blends the compound permanent magnet powder between anisotropy Nd-Fe-B system rare earth metals into Nylon 12 resin. Injection molding was carried out in resin temperature;280 \*\* and cavity part surface magnetism;1.4T and cavity shape;20phi and t= 12.

[Example 1] Rust prevention treatment was carried out by room temperature vacuum impregnation processing on condition of the following to the bond magnet produced [ above-mentioned ].

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 9.45g (50mMol) of tetraethyl pentamine

Curing conditions; one-day neglect under a room temperature [Example 2]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 30g (50mMol) of ethylenediamine skeleton content low molecule resin

(Henkel KGaA Japan, Inc.; ZENAMIDO 235)

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [Example 3]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 4.2g (50mMol) of dicyanodiamide

Curing conditions; 150 \*\*, 4 hours [0022][Comparative example 1]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 7.9g (50mMol) of URARIRU amine

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [comparative example 2]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 9.1g (50mMol) of N,N-dibutylethylenediamine

Curing conditions; two-day neglect under a room temperature [comparative example 3]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 5.25g (50mMol) of imino diethanol

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [comparative example 4]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 10.5g (100mMol) of imino diethanol

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [0023][Comparative example 5]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 3.78g (20mMol) of tetraethylenepentamine

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [comparative example 6]

Treating solution presentation;

base resin; -- 100g of epoxy resin (Oil recovery Shell Epoxy; Epicoat 828) hardening agent and rust-proofer; -- 12g (20mMol) of ethylenediamine skeleton content low molecule resin

(Henkel KGaA Japan, Inc.; ZENAMIDO 235)

Curing conditions; seven-day neglect under a room temperature [0024]After performing vacuum impregnation processing by a rust-proofer as the reference examples 1-3, rust prevention treatment by this invention was performed further.

[Reference example 1] Impregnation treatment was promptly carried out to the same treating solution as the above-mentioned Example 1 after vacuum impregnation processing into the alcohol solution of 20 % of the weight of vapor-phase-corrosion-inhibitor dicyclohexylamines (Yoshitomi Fine chemicals; JIJKURO hexylamine), and it was made to harden by the same curing conditions.

[Reference example 2] The same processing as the above-mentioned reference example 1



was performed except having used the ethanol/water =50/50 mixed solvent of 20 % of the weight of nitrous acid dicyclohexyl ammonium (Yoshitomi Fine chemicals; lath loess) as vapor phase corrosion inhibitor.

[Reference example 3] The same processing as the above-mentioned reference example 1 was performed except having used 1,2,3-benzotriazol (Johoku Chemicals; BT-120) as a rust-proofer.

[0025] Thus, the result of having taken this out and having measured the surface magnetism about the produced bond magnet of the example and the comparative example after holding for seven days by test condition; 80 \*\* and 95%RH is shown in the following table 1.

[Table 1]

	硬化剤種	分子量 又は、基本ユニット	硬化樹脂100g中の mmol数	試験結果
実施例 1	テトラエチレンペンタミン	189	50	○
実施例 2	ゼナミド	約600	50	○
実施例 3	ジシアノジアミド	84	50	○
比較例 1	ラウリルアミン	185	50	未硬化
比較例 2	N,N-ジブチルエチレンジアミン	182	50	×
比較例 3	イミノジエタノール	105	50	×
比較例 4	イミノジエタノール	105	100	×
比較例 5	テトラエチレンペンタミン	189	20	×
比較例 6	ゼナミド	約600	20	未硬化

As shown in Table 1, with the bond magnet of Examples 1-3 which carried out rust prevention treatment using the coating agent presentation liquid which contains the hardening agent which has a rustproof function of this invention as a treating solution, rust was not seen on the magnet surface, but it had not hardened in the comparative examples 1-4, and rust occurred on the magnet surface. In the comparative example 5 which lessened the hardening agent and rust-proofer of Example 1, a rust prevention effect is small, rust occurred on the surface, and it turned out that the comparative example 6 which lessened the hardening agent and rust-proofer of Example 2 has not been hardened, and it cannot be used. After performing vacuum impregnation processing by a rust-proofer, since rust all occurred on the surface, the reference examples 1-3 which coated the coating agent presentation liquid of Example 1 found further that using independently was desirable for the coating agent presentation liquid of this invention.

[0026]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, magnetic powder Thermoplastics, Or the bond magnet which molds the resin magnetic composition which carried out mixture dispersion to the binder which comprises thermosetting resin, Or in the coating agent presentation liquid containing coating agent resin and the hardening agent for forming the coating layer provided in the surface of the sintered magnet produced by sintering magnetic powder, Sufficient rustproof function can be exhibited without causing the physical-properties fall of a coating agent, since the hardening agent which has a

rustproof function was used as the above-mentioned hardening agent. The magnet which has the outstanding rust prevention can be obtained by forming in the surface of a bond magnet or a sintered magnet the coating layer which used the above-mentioned coating agent presentation liquid.

---

[Translation done.]



5/6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

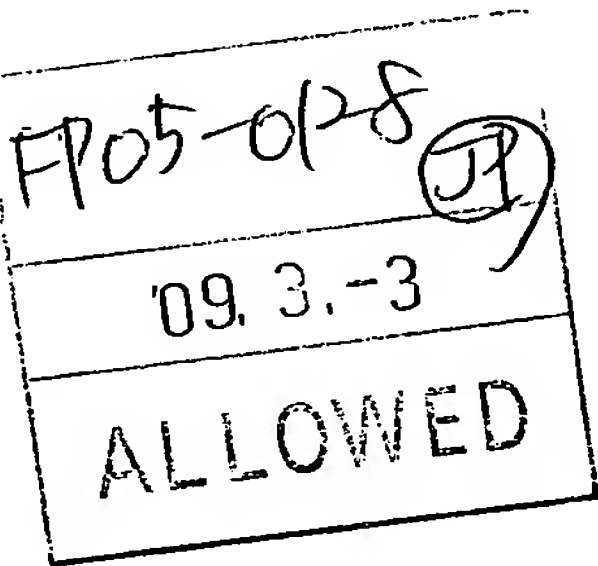
(11) 特許出願公開番号  
特開2003-261826  
(P2003-261826A)

(43) 公開日 平成15年9月19日 (2003.9.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
C 0 9 D 201/00		C 0 9 D 201/00	4 J 0 3 8
B 2 2 F 3/24	1 0 2	B 2 2 F 3/24	1 0 2 Z 4 K 0 1 8
C 0 9 D 5/08		C 0 9 D 5/08	5 E 0 4 0
163/00		163/00	5 E 0 6 2
175/04		175/04	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-61417(P2002-61417)

(22) 出願日 平成14年3月7日 (2002.3.7)



(71) 出願人 000005278  
株式会社ブリヂストン  
東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 石見 公一  
東京都小平市小川東町3-1-1 株式会  
社ブリヂストン技術センター内

(72) 発明者 菊池 正美  
東京都小平市小川東町3-1-1 株式会  
社ブリヂストン技術センター内

(74) 代理人 100080296  
弁理士 宮園 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コーティング剤組成液、及び、磁石の防錆方法

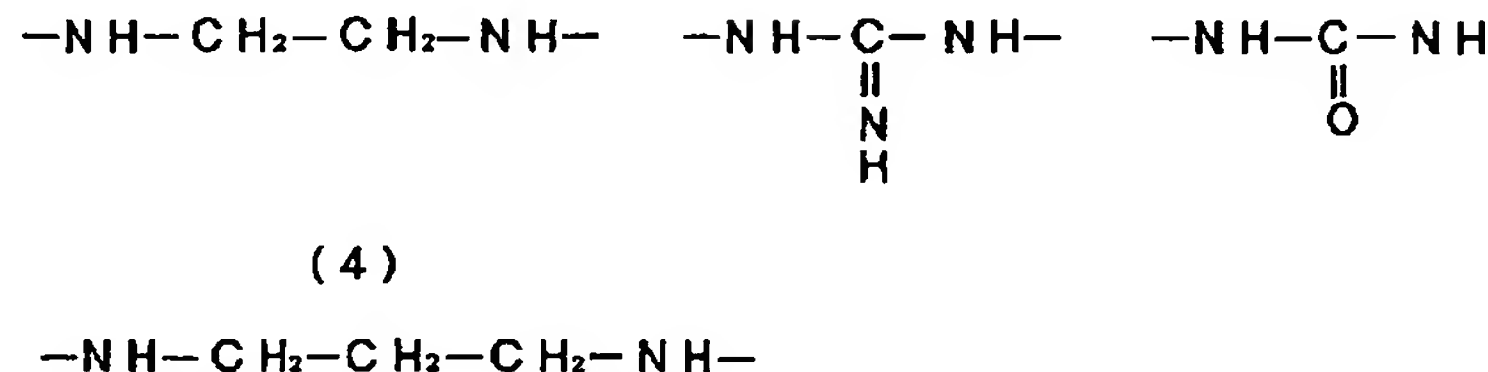
(57) 【要約】

【課題】 コーティング剤組成液の物性低下を招くことなく、十分な防錆機能を発揮することのできるコーティング剤組成液と、磁性粉末に希土類磁性合金を用いた磁石に対しても十分な防錆効果を有する磁石の防錆方法を提供する。

【解決手段】 磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に設けられるコーティング層を形成するための、コーティング剤樹脂と硬化剤とを含むコーティング剤組成液において、上記硬化剤として防錆機能を有する硬化剤を用いるようにした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に設けられるコーティング層を形成するための、コーティング剤樹脂と硬化剤とを含むコーティング剤組成液であって、上記硬化剤が防錆



【請求項3】 上記コーティング剤樹脂を、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂、又は、オキサゾリン樹脂としたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のコーティング剤組成液。

【請求項4】 磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に、上記請求項1～請求項3のいずれかに記載のコーティング剤組成液を用いたコーティング層を形成するようにしたことを特徴とする磁石の防錆方法。

【請求項5】 上記磁性粉末をNd—Fe—B系合金粉末、又は、Sm—Fe—N系合金粉末としたことを特徴とする請求項4に記載の磁石の防錆方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、各種モータ用磁石やCD用光ピックアップなどに用いられるボンド磁石又は焼結磁石の防錆処理に使用されるコーティング剤組成液と、上記コーティング剤組成液を用いた磁石の防錆方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、OA機器や家電製品、生産ライン、移動設備等に用いられる各種規模のモータや電磁リレー等に使用される永久磁石として、BaフェライトやSrフェライト等の磁性酸化物、あるいはSmやNdのような希土類金属を含む磁性合金を焼結して成る焼結磁石が用いられている。また、上記フェライト系や希土類系の焼結磁石を微粉末にした磁性粉末を、ナイロンやポリエチレンあるいはEVA（エチレン—酢酸ビニル共重合体）などの熱可塑性樹脂等の結合材（バインダー）に分散・混合させた混練物を、周知のプラスチック成型と同様に、成型金型を用いて射出成型、あるいは押し出し成型やプレス成型等の加圧成型により所望の形状に成型した後着磁して成るボンド磁石も広く使用されている。

【0003】近年、電子機器や精密機械の小型化、軽量

機能を有する硬化剤であることを特徴とするコーティング剤組成液。

【請求項2】 上記硬化剤が、以下の(1)～(4)のいずれかで表わせる基本構造を少なくとも1つ有する化合物又は重合体であることを特徴とする請求項1に記載のコーティング剤組成液。

(2)

(3)

化の市場動向に伴い、永久磁石においては、エネルギー積(BH)<sub>max</sub>が大きい希土類磁石が、モータ用の磁石などの小型の高磁力磁石として、各分野において広く使用されるようになってきた。なかでも、資源的に比較的豊富で安価なNd及びFeを主成分とするNd—Fe—B系希土類磁石は、非常に優れた磁気特性を有することから年々需要が増し、希土類磁石市場の大半を占めるようになってきている。一方、上記希土類磁石は、高温高湿下では錆の発生が顕著で、このため、モジュール機能の低下が問題となっており、何らかの防錆対策がなされた後出荷されるのが現状である。この防錆対策としては、コーティング剤による防錆法が一般的であり、具体的には、母材となる樹脂中に、例えば、ベンゾトリアゾールなどの防錆剤を配合したコーティング剤組成液を目的とする材料表面にコーティングするか、又は、含浸処理等により内部に処理を施すようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の防錆剤を配合したコーティング剤組成液を用いた防錆法では、防錆剤は母材となるコーティング剤樹脂中に固定されないため、コーティング剤組成液の物性低下の原因となるだけでなく、場合によってはブリード現象により、周辺を汚染することもある。また、単にコーティング剤樹脂に防錆剤を混合しただけでは、防錆効果は十分とはいえなかった。

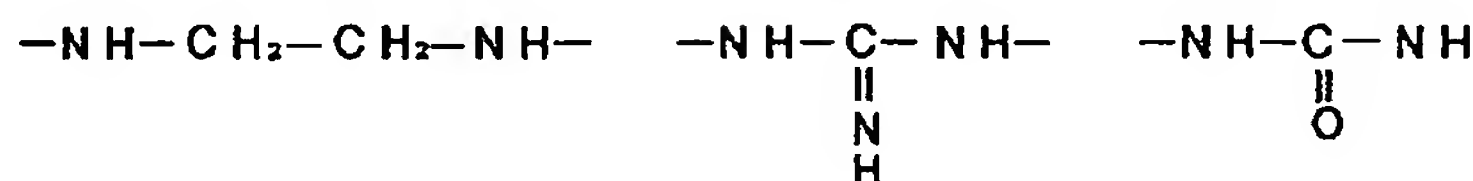
【0005】本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、コーティング剤組成液の物性低下を招くことなく、十分な防錆機能を発揮することのできるコーティング剤組成液と、磁性粉末に希土類磁性合金を用いた磁石に対しても十分な防錆効果を有する磁石の防錆方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、防錆処理に用いるコーティング剤樹脂を硬化させる硬化剤自体に防錆機能を持たせることにより、上記目的を達成することができることを見だし本

発明に到ったものである。すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に設けられるコーティング層を形成するための、コーティング剤樹脂と硬化剤とを含むコーティング剤組成液であって、上記硬化剤が防

(1)



(4)



(1) はエチレンジアミン骨格

(2) はグアニジン骨格

(3) は尿素骨格

(4) はプロピレンジアミン骨格

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載のコーティング剤組成液において、上記コーティング剤樹脂を、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂、又は、オキサゾリン樹脂としたものである。

【0008】また、請求項4に記載の発明は、磁石の防錆方法であって、磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に、上記請求項1～請求項3のいずれかに記載のコーティング剤組成液を用いたコーティング層を形成するようにしたことを特徴とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の磁石の防錆方法において、上記磁性粉末を、Nd—Fe—B系合金粉末、又は、Sm—Fe—N系合金粉末としたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、本例では、磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を射出成型、プレス成型、あるいは、押し出し成型して製造されるボンド磁石を例にとって説明する。まず、成型前段階について説明する。磁性粉末となる合金組成物は、その目的に応じ炉内で調質した後、一般にはインゴットとして取り出す。このインゴットは粗粉碎、微粉碎後、必要に応じて表面处理、樹脂粉等との混合配合がなされる。上記磁性粉末としては、公知の磁性粉末を用いることができる。具体的には、Srフェライト、Baフェライト等のフェライト系磁性粉末や、Sm—Co合金、Nd—Fe—B合金、Sm—Fe—N合金等の希土類系磁性合金粉末等を例示することができる。特に、目覚しい技術革新下にある水素処理法で得られた不規則形状の磁気異方性Nd—Fe—

錆機能を有する硬化剤であることを特徴とするものである。

【0007】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のコーティング剤組成液において、上記硬化剤を、以下の(1)～(4)のいずれかで表わせる基本構造を少なくとも1つ有する化合物又は重合体としたことを特徴とするものである。

(2)

(3)

B合金粉末を例示することができる。上記磁性粉末を粗粉碎する方法としては、ジョークラッシャーやスタンプミルが用いられる。また、上記磁性粉末を微粉碎する方法としては、回転ボールミル、振動ボールミル、アトライター等の各種ボールミル又はジェットミルが用いられる。中でも、結晶構造に大きなストレスを与えずに粉碎する方法としては、ジェットミルによる粉碎が有効である。上記ジェットミルはその粉碎機構から衝突式と気流式に大別されるが、粒子同士を相互に衝突させる気流式ジェットミルが結晶に与えるストレスを最小にする点では最良である。また、上記磁気異方性Nd—Fe—B合金等のニュークリエーションタイプの希土類磁性合金粉末を作製する際には、原料粗分はジェットミルなどの粉碎機により、含有酸素量が実質的に0wt%の不活性ガス雰囲気中にて微粉碎を行って、平均1～10μm程度の微粉末とすることが好ましい。

【0010】本例で用いられる熱可塑性バインダー樹脂としては、ボンド磁石のバインダー樹脂として通常用いられている樹脂を使用することができる。具体的には、ポリアミド樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、エチレン—酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン—エチルアクリレート(EEA)、エチレン—ビニルアルコール共重合体(EVOH)、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリエチレン等の熱可塑性樹脂を単独又は2種以上組合わせて用いることができる。また、熱硬化性バインダー樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、メラミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリイミド樹脂を用いることができる。

【0011】磁性粉末のシランカップリング剤処理法としては、アルコール溶液、水溶液等の湿式処理法やバルク処理法、あるいは、インテグラル法が適用できる。シランカップリング剤としては、γ—アミノプロピルトリ

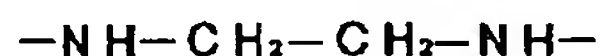


エトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $N$ - $\beta$ -（アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、（3-トリメトキシシリルプロピル）ジエチレントリアミン、ウレイドプロピルトリエトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 $\beta$ -（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン等が挙げられる。更に、エチレンイミンユニット数が2以上のシランカップリング剤としては、一般構造が、

$H_2N(C_2H_4NH)_n C_3H_6Si(OC_2H_5)_3$ 、  
又は、 $H_2N(C_2H_4NH)_n C_3H_6Si(OC_2H_5)_3$   
であり、ここにおいて $n$ は2以上の整数である。なお、これらオリゴマーは必ずしも直鎖状である必要はなく、分岐構造であってもよい。また、アルコキシ基の一部をメチル基、エチル基等で置きかえることも可能である。具体例としては、（3-トリメトキシシリルプロピル）ジエチレントリアミン、（3-トリメトキシシリルプロピル）トリエチレンテトラミン、（3-トリエトキシシリルプロピル）ジエチレントリアミン、（3-トリエトキシシリルプロピル）トリエチレンテトラミン等を挙げることができる。

【0012】また、粉末の処理に用いる混合機としては、リボンミキサー、V型ミキサー、ロータリーミキサー、ヘンシェルミキサー、フラッシュミキサー、ダンブラー等を例示することができる。また、必要に応じ、プロセス性改良を目的として滑剤を併用できる。滑剤としては、パラフィンワックス、流動パラフィン、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、エステルワックス、

(1)



(4)



具体的には、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ジシアノシアンアミド等を挙げることができる。また、ヘンケルジャパン社セアミド235、パーミサイド115X70等の市販品を用いることができる。

【0016】また、上記コーティング剤組成液の母材として使用するコーティング剤樹脂としては、エポキシ樹脂、イソシアネート樹脂、又は、オキサゾリン樹脂を用いることができる。エポキシ樹脂のうち、ビスフェノー

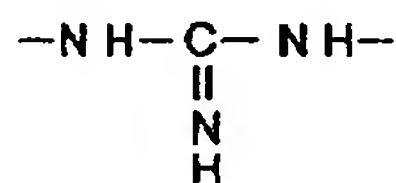
クス、カルナバワックス、ミクロクリスタリンワックス等のワックス類、ステアリン酸、ラウリン酸等の脂肪酸類、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸アルミニウム等の脂肪酸金属類、ステアリン酸アミド、オイレン酸アミド等の脂肪酸アミド類、ステアリン酸ブチル等の脂肪酸エステル類、ステアリン酸アルコール等の高級アルコール類、ポリエチレングリコール等のジオール類を例示することができる。

【0013】更に、本発明の樹脂磁石組成物には、上記樹脂バインダー成分、磁性粉末に加えて、必要に応じてマイカやウイスカあるいはタルク、炭素繊維、ガラス繊維等の補強効果の大きな充填剤を本発明の趣旨を妨げない範囲にて添加することができる。すなわち、成型物に要求される磁力が比較的低く、上記磁性粉末の充填量が少ない場合には、成型物の剛性が低くなりやすく、その場合には、剛性を補うためマイカやウイスカ等の充填剤を添加して成型品の補強を行うことができる。

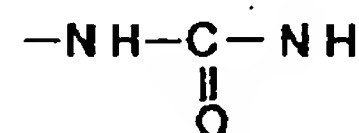
【0014】次に、成型・着磁段階について説明する。成型方法としては、射出成型、押し出し成型、プレス成型などが可能である。射出成型と押し出し成型とは高い流動性が必要なため、バインダーとしては一般に熱可塑性樹脂が使用される。プレス成型（圧縮成型、加圧成型ともいう）には熱硬化性樹脂がバインダーとして使用される。また、磁性粉末が等方性磁粉である場合には後着磁、異方性磁粉の場合には磁場中成型が実施され、上記モータ用磁石やマグネットローラが作製される。

【0015】次に、防錆処理段階について説明する。成型後の磁石表面のコーティングに用いるコーティング剤組成液中には、防錆機能を有する硬化剤を配合する。この硬化剤は、下記の(1)～(4)のいずれかで表わせる基本構造を少なくとも1つ有する化合物又は重合体である。

(2)



(3)



ル型エポキシ樹脂の典型的な例はビスフェノールA型又はビスフェノールF型エポキシ樹脂であり、前者の市販品としてはエピコート828（油化シェルエポキシ（株）；エポキシ当量180～190）、エピコート1001（同；エポキシ当量450～500）、エピコート1010（同；エポキシ当量3000～4000）などがあり、後者の市販品としてはエピコート807（同；エポキシ当量170）などがある。ノボラック型エポキシ樹脂の市販品としては、フェノールノボラック

型として、エピコート152、154（以上、いずれも油化シェルエポキシ（株）製）、EPPN-201（日本化薬（株）製）、エポトートYDPN-638（東都化成（株）製）などが挙げられ、クレゾールノボラック型として、エピコート180S65、180H65（以上、いずれも油化シェルエポキシ（株）製）、EOCN-102S、103S、104S（以上、いずれも日本化薬（株）製）、エポトートYDPN-701、702、703、704（以上、いずれも東都化成（株）製）などが挙げられ、その他に、エポトートZX-1071T、ZX-1015、ZX-1247、YDG-414S（以上、いずれも東都化成（株）製）などを挙げることができる。

【0017】多官能性イソシアネート化合物としてはp-フェニレンジイソシアネート、ビフェニルジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、3,3'-ジメチル-4,4'-ビフェニレンジイソシアネート、1,4-テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサン-1,6-ジイソシアネート、メチレンビス（フェニルイソシアネート）、リジンメチルエステルイソシアネート、ビス（イソシアネートエチル）フマレート、イソホロンイソシアネート、メチルシクロヘキシルイソシアネート、2-イソシアネートエチル-2,6-ジイソシアネートヘキサエート、及び、これらのビュレット体やイソシアヌレート体、更には、これらのイソシアネート類と上記ポリオールとのアダクト化合物などのイソシアネート基を有する化合物を挙げることができる。ジイソシアネートより誘導されるポリイソシアネートとしては、例えば、イソシアヌレート型ポリイソシアネート、ビュレット型ポリイソシアネート、ウレタン型ポリイソシアネート、アロハネート型ポリイソシアネート、及びイソシアヌレート型ポリイソシアネートを合成する際に誘導される化合物、例えば、特開昭57-47321号公報、特開昭61-111371号公報、特開平6-312969号公報等に記載されている化合物を挙げることができる。なかでも、ウレタン変成イソシアヌレート型ポリイソシアネートは、1分子当たりの平均イソシアネート官能基数を4.5～12にするためには有利である。

【0018】多官能基オキサゾリン化合物としては、1,2-ビス（2-オキサゾリニル-2）エタン、1,4-ビス（2-オキサゾリニル-2）ブタン、1,6-ビス（2-オキサゾリニル-2）ヘキサン、1,8-ビス（2-オキサゾリニル-2）オクタン、1,4-ビス（2-オキサゾリニル-2）シクロヘキサンなどのアルキル鎖にオキサゾリン環が結合したオキサゾリン化合物、1,2-ビス（2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、1,3-ビス（2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、1,4-ビス（2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、5,5'-ジメチル-2,2'-ビス（2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、4,4',4'-トリメチル-2,2'-ビス（2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、1,2-ビス（5-メチル-2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、1,3-ビス（5-メチル-2-オキサゾリニル-2）ベンゼン、1,4-ビス（5-メチル-2-オキサゾリニル-2）ベンゼンなどの芳香族に2個のオキサゾリン環が結合したオキサゾリン化合物、及び2,2'-ビス（2-オキサゾリン）、2,2'-ビス（4-メチル-2-オキサゾリン）、2,2'-ビス（5-メチル-2-オキサゾリン）などのビス（2-オキサゾリン）化合物、ヒドロアルキル-2-オキサゾリンと上記ポリイソシアネート化合物との反応によって得られる多価オキサゾリン化合物、更には、2-ビニル-2-オキサゾリン、2-ビニル-4-メチル-2-オキサゾリン、2-ビニル-5-メチル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-4-メチル-2-オキサゾリン、2-イソプロペニル-5-エチル-2-オキサゾリンなどの単独重合体、又は共重合体などのオキサゾリン基含有化合物、更には、例えば、商品名CX-RS-1200、CX-RS-3200（いずれも（株）日本触媒製）などのような市販のオキサゾリン基含有化合物を用いることができる。

【0019】ボンド磁石の表面にこれら防錆機能を有するコーティング剤組成液をコーティングする方法としては、ディッピング法、スプレー法、真空含浸処理法、静電塗装法、電着塗装法、メカニカルな圧着処理法が使用できる。上記硬化剤兼防錆剤の配合量は、コーティング剤樹脂100g当たり30mMol～300mMolが適当であり、30mMol未満では防錆硬化が不十分であったり未硬化であったりする。また、300mMolを超えると表面にタッグがでやすく作業性が劣る。

【0020】このように、ボンド磁石の表面にコーティングするためのコーティング剤組成液において、コーティング剤樹脂を硬化させる硬化剤自体に防錆機能を持たせるようにしたので、コーティング剤の物性低下を招くことなく、十分な防錆機能を発揮することができ、防錆性に優れたボンド磁石を得ることができる。また、磁性粉末を焼結して成る焼結磁石においても、上記と同様のコーティング剤組成液を用いてコーティングを行うことにより防錆性を著しく向上させることができる。なお、本発明に用いる磁性粉末としては、上述したように、フェライト系磁性粉末、希土類系磁性粉末のいずれでもよいが、希土類系磁性粉末、特に、磁気異方性Nd-Fe-B合金粉末を用いることにより、高い磁力特性を有するボンド磁石を得ることができる。なお、本発明によるコーティング剤組成液は、上記のように優れた防錆機能を有するので、磁性粉末に上記希土類磁性合金を用いた場合でも十分な防錆効果を発揮することができる。



【0021】＜実施例＞以下、実施例及び比較例、参考例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例、参考例において成型に用いた原料としては既に磁性粉が配合された市販のペレットを使用し、これを射出成型してボンド磁石を作製し、防錆処理を施した。上記市販ペレットは愛知製鋼（株）製、商品名；マグファイン；品番MFC18で、異方性Nd-F-B系希土類金属間化合物永久磁石粉末をナイロン12樹脂中に配合したものである。また、射出成型は、樹脂温度；280℃、キャビティー部表面磁力；1.4T、キャビティー形状；20φ，t=12にて実施した。

【実施例1】上記作製されたボンド磁石に対し、以下の条件で室温真空含浸処理により防錆処理を実施した。

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；テトラエチルペンタミン9.45g（50mmol）

硬化条件；室温下、1日放置

【実施例2】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；エチレンジアミン骨格含有低分子樹脂（ヘンケルジャパン（株）；ゼナミド235）30g（50mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

【実施例3】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；ジシアノジアミド4.2g（50mmol）

硬化条件；150℃、4時間

【0022】【比較例1】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；ウラリルアミン7.9g（50mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

【比較例2】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；N，N-ジブチルエチレンジアミン9.1g（50mmol）

硬化条件；室温下、2日放置

【比較例3】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；イミノジエタノール5.25g（50mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

【比較例4】

処理液組成；

10 主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；イミノジエタノール10.5g（100mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

【0023】【比較例5】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

20 硬化剤兼防錆剤；テトラエチレンペンタミン3.78g（20mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

【比較例6】

処理液組成；

主剤；エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）；エピコート828）100g

硬化剤兼防錆剤；エチレンジアミン骨格含有低分子樹脂（ヘンケルジャパン（株）；ゼナミド235）12g（20mmol）

硬化条件；室温下、7日放置

30 【0024】また、参考例1～3として、防錆剤による真空含浸処理を行った後、更に、本発明による防錆処理を行った。

【参考例1】気化性防錆剤ジシクロヘキシルアミン（吉富ファインケミカル（株）；ジシクロヘキシルアミン）20重量%のアルコール溶液中に真空含浸処理後直ちに、上記実施例1と同じ処理液に含浸処理し、同一の硬化条件で硬化させた。

40 【参考例2】気化性防錆剤として亜硝酸ジシクロヘキシルアンモニウム（吉富ファインケミカル（株）；ラスレス）20重量%のエタノール／水＝50／50混合溶媒を用いた以外は上記参考例1と同様の処理を行った。

【参考例3】防錆剤として1，2，3-ベンゾトリアゾール（城北化学（株）；BT-120）を用いた以外は上記参考例1と同様の処理を行った。

【0025】このようにして作製された実施例及び比較例のボンド磁石について、試験条件；80℃、95%RHで7日間保持した後、これを取り出してその表面磁力を測定した結果を以下の表1に示す。

【表1】

	硬化剤種	分子量 又は、基本ユニット	硬化樹脂100g中の mmol数	試験結果
実施例1	テトラエチレンペンタミン	189	50	○
実施例2	ゼナミド	約600	50	○
実施例3	ジシアノジアミド	84	50	○
比較例1	ラウリルアミン	185	50	未硬化
比較例2	N,N-ジブチルエチレンジアミン	182	50	×
比較例3	イミノジエタノール	105	50	×
比較例4	イミノジエタノール	105	100	×
比較例5	テトラエチレンペンタミン	189	20	×
比較例6	ゼナミド	約600	20	未硬化

表1に示すように、処理液として、本発明の防錆機能を有する硬化剤を含むコーティング剤組成液を用いて防錆処理した実施例1～3のボンド磁石では磁石表面に錆はみられなかったが、比較例1～4においては未硬化であったり磁石表面に錆が発生した。また、実施例1の硬化剤兼防錆剤を少なくした比較例5では、防錆効果が小さく表面に錆が発生し、実施例2の硬化剤兼防錆剤を少なくした比較例6は未硬化であり使用できないことが分かった。また、防錆剤による真空含浸処理を行った後、更に、実施例1のコーティング剤組成液をコーティングした参考例1～3は、いずれも表面に錆が発生したことから、本発明のコーティング剤組成液は単独で用いることが望ましいことが分かった。

【0026】

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
C 0 9 D 179/04		C 0 9 D 179/04	Z
H 0 1 F 41/02		H 0 1 F 41/02	G
// H 0 1 F 1/08		1/08	A

F ターム (参考) 4J038 DB001 DG001 DJ001 JB02  
JB23 JB24 KA03 NA03 PC02  
PC08  
4K018 AA11 AA27 BA05 BA18 FA25  
GA04 KA45 KA46 KA58  
5E040 AA04 BB03 BC05 BC08 BD01  
CA01 HB14 NN05  
5E062 CD04 CG07

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、磁性粉末を熱可塑性樹脂、又は、熱硬化性樹脂から成るバインダーに混合分散させた樹脂磁石組成物を成型して成るボンド磁石、又は、磁性粉末を焼結して得られる焼結磁石の表面に設けられるコーティング層を形成するための、コーティング剤樹脂と硬化剤とを含むコーティング剤組成液において、上記硬化剤として防錆機能を有する硬化剤を用いるようにしたので、コーティング剤の物性低下を招くことなく、十分な防錆機能を発揮することができる。また、ボンド磁石や焼結磁石の表面に上記コーティング剤組成液を用いたコーティング層を形成することにより、優れた防錆性を有する磁石を得ることができる。